

## Лабораторная работа №5. Определение содержания ионов кальция в воде

Главными источниками поступления кальция в поверхностные воды являются процессы химического выветривания и растворения минералов, прежде всего известняков, доломитов, гипса, кальцийсодержащих силикатов и других осадочных и метаморфических пород.

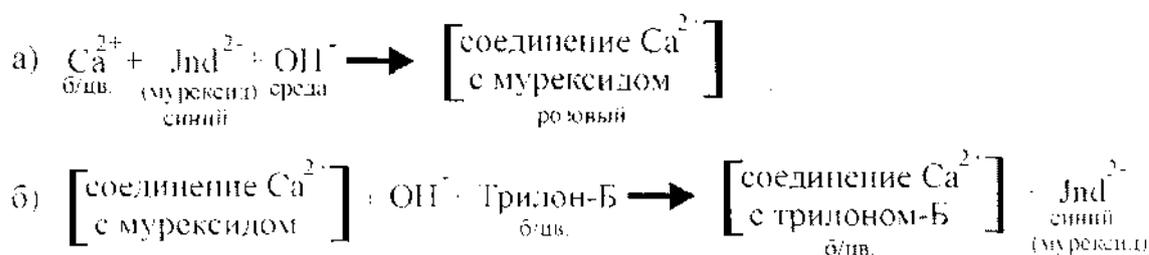
Растворению способствуют микробиологические процессы разложения органических веществ, сопровождающиеся понижением рН.

Большие количества кальция выносятся со сточными водами силикатной, металлургической, стекольной, химической промышленности и со стоками сельскохозяйственных угодий, особенно при использовании кальцийсодержащих минеральных удобрений

В речных водах его концентрация редко превышает 1 г Ca<sup>2+</sup> /дм<sup>3</sup>. Обычно же его концентрации значительно ниже.

Довольно жесткие требования к содержанию кальция предъявляются к водам, питающим паросиловые установки, поскольку в присутствии карбонатов, сульфатов и ряда других анионов кальций образует прочную накипь. Данные о содержании кальция в водах необходимы также при решении вопросов, связанных с формированием химического состава природных вод, их происхождением, а также при исследовании карбонатно-кальциевого равновесия.

Принцип метода. Метод основан на образовании прочного, хорошо растворимого в воде комплексного соединения ионов кальция с трилоном Б в достаточно щелочной среде (при рН>12). При таком значении рН ионы магния не мешают определению ионов кальция.



### Оборудование, реактивы и их приготовление.

1. Установка для объемного титрования
2. Индикатор Мурексид, в сухом виде.

3. Трилон Б рекомендуется готовить из фиксаля. При его отсутствии для приготовления раствора трилона Б эквивалентной концентрации  $C_3 = 0,05$  моль/л навеску

Ход работы.

1. В коническую колбу с помощью пипетки набирают 50 мл воды для анализа.

2. Затем добавляют 3-5 мл раствора NaOH  $C_M=2$  моль/л.

3. Добавляют мурексида (несколько кристалликов). Содержащиеся в воде ионы Са с мурексидом образуют соединение, окрашенное в розовый цвет.

4. К образовавшемуся розовому раствору по каплям из бюретки добавляют раствор трилона-Б до перехода окраски в фиолетовую. Содержание ионов  $Ca^+$  рассчитывают по формуле:

5. Анализ одной и той же пробы воды необходимо провести три раза.

6. Содержание ионов кальция рассчитывают по среднему объему Трилона-Б.

Результаты анализа внесите в таблицу:

№ за анали	Объем воды для анализа, мл.	объем титранта, пошедшего на титрование, мл.	$V_{ср.}(Tr B)$ , мл.	$C(Ca^{+2})$ , мг/л
1	50	$V_1$		
2	50	$v_2$		
3	50	$v_3$		

Расчет содержания ионов магния в воде

1. Рассчитанное выше по формуле значение содержания ионов кальция, выраженное в мг/л, разделить на эквивалентную массу кальция  $M_э= 20$  г/моль. т.е. перевести в ммоль- экв/л.

2. Поскольку  $Ж = v (Mg^{+2}) + v (Ca^+)$ ,

по разности общей жесткости воды и содержания кальция, выраженного в ммоль-экв/л. можно вычислить содержание магния:  $(Mg^{+2}) = Ж - v (Ca^{+2})$

3.  $m (Mg^{+2})$ , мг/л =  $v (Mg^{+2}) \cdot M_3 (Mg)$ ;  $M_3 (Mg)=12$  г/моль